

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination  
2013/2014 Academic Session

December 2013 / January 2014

**REG 368 - Road and Transportation**  
***(Jalan dan Pengangkutan)***

Duration: 3 hours  
(Masa: 3 jam)

---

Please check that this examination paper consists of SEVEN pages of printed material before you begin the examination.

*Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TUJUH muka surat yang tercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.*

Students are allowed to answer all questions in English OR in Bahasa Malaysia.

*Pelajar dibenarkan menjawab semua soalan dalam Bahasa Inggeris ATAU Bahasa Malaysia.*

Answer **FIVE** questions only.

*Jawab **LIMA** soalan sahaja.*

In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

*[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai].*

1. (i) Explain what is meant by road hierarchy and the purpose of having it.

*Terangkan maksud hieraki jalan dan tujuan ianya diadakan.*

(5 marks/markah)

- (ii) List the types of road found in an urban area.

*Senaraikan jenis jalan yang didapati dalam kawasan bandar.*

(5 marks/markah)

- (iii) Draw and label a typical cross section of a road drainage system.

*Lukis dan labelkan keratan rentas tipikal sebuah sistem peparitan jalan.*

(10 marks/markah)

2. (i) List the advantages and disadvantages of installing traffic light at a junction.

*Senaraikan kelebihan dan keburukan pemasangan lampu isyarat di persimpangan.*

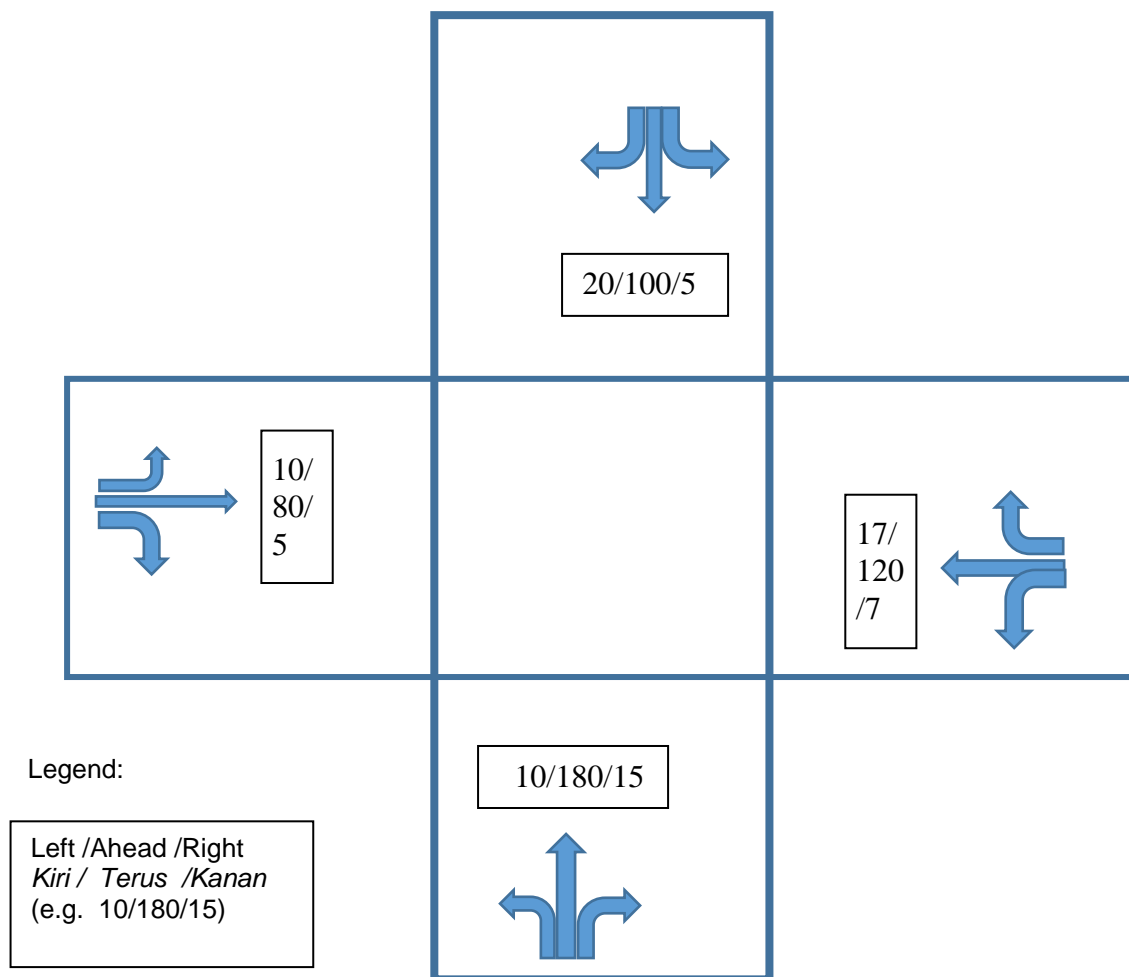
(10 marks/markah)

- (ii) Figure 1 shows a four-arm junction with the traffic flow volumes indicated on each arm. Suggest the movement phases that can be applied for this junction by sketching the phase diagrams. Calculate the cycle time for this junction. Assume amber time = 3s lost time = 2s, intergreen time = 4s and saturation flow  $s = 1800$  for all approaches

*Rajah 1 menunjukkan sebuah simpang empat dengan aliran lalulintas pada setiap lengan. Cadangkan fasa-fasa pergerakan yang boleh digunakan untuk simpang ini dengan melakarkan rajah-rajah fasa berkaitan. Kirakan masa kitaran untuk simpang ini. Anggap masa kuning = 3s, masa hilang = 2s, masa antara hijau = 4s dan aliran tepu  $s=1800$  untuk semua lengan.*

(10 marks/markah)

- 3 -



**Figure 1 – 4 Arm Junction**  
**Rajah 1 – Simpang Empat**

3. (i) Name the types of pavement used for road construction. Describe how traffic load interacts with one of the types you have given. Use sketches and illustrations to help with your explanation.

*Namakan jenis turapan yang digunakan untuk pembinaan jalan. Terangkan bagaimana beban lalulintas berinteraksi dengan salah satu daripada jenis yang kamu berikan. Gunakan lakaran dan ilustrasi untuk membantu penerangan kamu.*

(8 marks/markah)

- (ii) Table 1 shows the load data collected from a survey to determine vehicle loading on a road. Determine the equivalent standard axle (ESAL) for each load group and plot a histogram of load group versus ESAL values. Use the 4<sup>th</sup> power relation to determine damage factor for each load group. Assume standard load  $L_s = 8$  tonne

*Jadual 1 menunjukkan data beban yang dicerap dari satu tinjauan untuk menentukan beban kenderaan diatas sebuah jalan. Tentukan beban gandar setara (ESAL) untuk setiap kumpulan beban dan plot histogram kumpulan beban lawan nilai ESAL. Guna hubungan kuasa 4 untuk menentukan faktor kerosakan bagi setiap kumpulan beban. Anggap beban piawai  $L_s = 8$  tan.*

(12 marks/markah)

**Table 1 : Number of Vehicle loads from field survey**  
**Jadual 1 : Bilangan Beban Kenderaan dari tinjauan tapak**

Range of load <i>Julat beban (Tonne/Tan)</i>	Load value applied <i>Nilai beban dikira (Tonne/Tan)</i>	No of load <i>Bilangan beban (Lm)</i>	Standard Load equivalent <i>Beban piawai setara (F = Lm/Ls)</i>	Damage Factor <i>Faktor Pemusnah (F' = F^4)</i>	Total Standard Load <i>Jumlah Beban Piawai (No.of load x F')</i>
0-2'	2	7500			
3-4'	3.5	544			
5-6'	5.5	345			
7-8'	7.5	230			
9-10'	9.5	433			
11-12'	11.5	23			
13-14'	13.5	45			
15-16'	15.5	120			
>16	16	275			

4. (a) Which type of aggregates (igneous, sedimentary, or metamorphic) would you expect to be most suitable as a base course material in road construction? Why?

*Batu baur (igneus, endapan atau metamorfosis) jenis manakah yang anda jangkaan merupakan yang paling sesuai untuk dijadikan lapisan tapak jalan? Terangkan mengapa?*

(10 marks/markah)

- (b) Explain the importance of pore pressure monitoring during road embankment construction.

*Terangkan penggunaan geotekstil dalam pembinaan jalan.*

(10 marks/markah)

5. Use longitudinal cross-section plan shown in Figure 2 then answer the following questions:

*Gunakan plan keratan memanjang yang ditunjukkan dalam Rajah 2 di bawah untuk menjawab soalan berikut:*

- (a) Draw cross-sections for each chainages (CH 10 to CH 50) indicating original ground profile and the proposed road profile. Assume road width or reserve of 12m. Use 1:1.5 (V:H) for cut slope and 1:2 (V:H) for embankment. Assume flat original ground level.

*Lukis keratan rentas pada setiap rantaian (CH 10 hingga CH 50) dan tunjukkan garisan paras mukabumi asal serta garisan paras jalan termasuk cerun. Buat andaian lebar jalan atau 'reserve' adalah 12m. Gunakan kecerunan 1:1.5 (V:H) untuk kawasan pemotongan dan kecerunan 1:2 (V:H) untuk kawasan tambakan. Anggap paras tanah asal yang datar.*

(10 marks/markah)

- (b) Using average end area method, calculate total earthworks (between CH 10 to CH 50) for the proposed road. You may use the calculation format similar to Figure 3.

*Dengan menggunakan kaedah "average end area", buat pengiraan jumlah kerja tanah (antara CH 10 dan CH 50) untuk cadangan jalan ini. Anda boleh guna format seperti Rajah 3.*

(10 marks/markah)

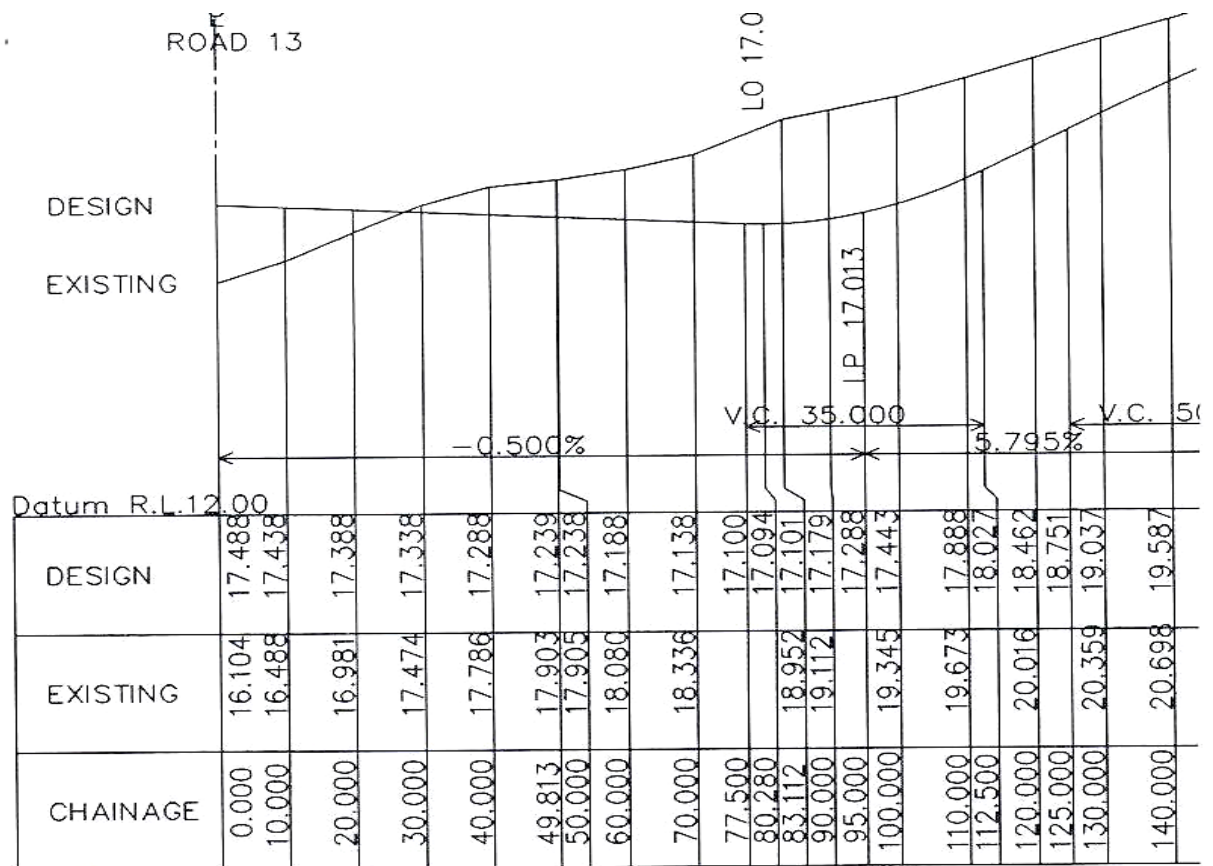


Figure 2/Rajah 2

CH	Cut				Fill				Cumulative volume,m3
	Area m <sup>2</sup>	Average m <sup>2</sup>	Length m	Volume m <sup>3</sup>	Area m <sup>2</sup>	Average m <sup>2</sup>	Length m	Volume m <sup>3</sup>	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
0									
10									
20									
30									
40									
50									

Figure 3/Rajah 3

- 7 -

6. A circular culvert was designed and shown in a construction drawing of a road project. The size of the culvert is indicated as twin 1.5 meter diameter pipes. Assuming there is limited supply of circular culvert in the market, please propose suitable equivalent box culverts.

*Pembetung paip telah direkabentuk dan ditunjukkan dalam lukisan pembinaan sebuah projek jalanraya. Saiz pembetung berkenaan telah dinyatakan sebagai dua paip berkembar saiz 1.5 meter garispusat. Andaikata pembetung paip sukar didapati di pasaran, cadangkan pembetung jenis kekotak yang setara yang munasabah.*

(20 marks/markah)

-000 O 000-